

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-120108

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G06F 13/00

(21)Application number : 10-209331

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP  
<IBM>

(22)Date of filing : 24.07.1998

(72)Inventor : BLOUNT MARION  
CHANG HUNG-YANG  
COHEN NORMAN H  
FLOYD RICHARD ALLEN  
HOUSEL III BARRON CORNELIUS  
LINDQUIST DAVID BRUCE  
MASTRIANNI STEVE  
SHAPIRO MARSHALL  
TAIT CARL D

(30)Priority

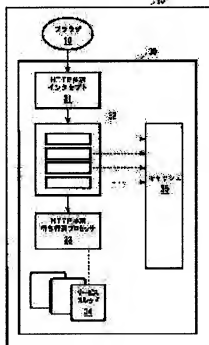
Priority number : 97 919913 Priority date : 28.08.1997 Priority country : US

## (54) SERVER SIDE ASYNCHRONOUS FORM MANAGEMENT METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform communication with a web browser executed on a remote/ mobile processing system by storing a request from the web browser to a server application in a continuous request queue in a second computer.

**SOLUTION:** The remote/mobile processing system is provided with the application of the web browser 10 or the like executed on the system, intercepts the request from the web browser 10 by an HTTP request interceptor 31 and puts it in the request queue 32. The request is processed in an HTTP request queue processor 33, and when connection with the second computer capable of accessing a server specified by the request is established, the requests are performed. When the requests are processed, the service thread 34 of the respective requests is started and the requests are executed. A response to the request is put in a cache 35 and related to the request from the request queue which generates the request.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-23641

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.12.2003

[Date of extinction of right]

特開平11-120108

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) IntCl.<sup>5</sup>  
G 0 6 F 13/00識別記号  
3 5 4F I  
G 0 6 F 13/00

3 5 4 A

審査請求 未請求 請求項の数45 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願平10-209331

(22) 出願日 平成10年(1998) 7月24日

(31) 優先権主張番号 0 8 / 9 1 9 1 3

(32) 優先日 1997年8月28日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー  
ズ・コーポレーション  
INTERNATIONAL BUSIN  
ESS MACHINES CORPO  
RATION  
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 マリオン・プラント

アメリカ合衆国10541 ニューヨーク州マ  
ホバック エレノア・ドライブ 130

(74) 代理人 弁理士 坂口 博 (外1名)

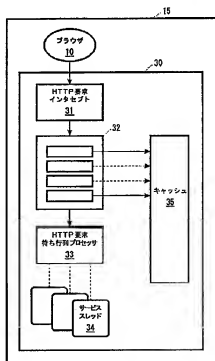
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サーバ側非同期フォーム管理方法および装置

## (57) 【要約】

【課題】 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザとの通信を実現する方法、システム、およびコンピュータ・プログラム製品。

【解決手段】 第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対するウェブ・ブラウザからの要求を第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に記憶することによって、また、操作がサーバ側インタセプト・モジュールによって行われる、ウェブ・ブラウザの非同期動作の操作と管理を可能にする方法、システム、およびコンピュータ・プログラム製品も開示する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信する方法であって、

前記第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、前記第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するステップと、

クライアント・アプリケーションからの要求にตอบสนองして、ウェブ・ブラウザに暫定応答を供給するステップと、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するステップと、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するステップと、

前記受信応答を遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給するステップとを含む方法。

【請求項2】前記ウェブ・ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断するステップをさらに含み、前記判断ステップによって受信要求が遅延された処理要求であると判断された場合、持続キャッシュに記憶する前記ステップと暫定応答を供給する前記ステップとを行う、請求項1に記載の方法。

【請求項3】暫定応答を供給する前記ステップの後に、遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータから切断するステップを含み、受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップの前に前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに再接続するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップと、

記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信するステップと、

前記ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選択された1つの要求に対する関連づけられた応答を前記ウェブ・ブラウザに供給するステップをさらに含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知するステップと、

前記ユーザが前記応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに前記応答を供給するステップとをさらに含む、請求項3に記載の方法。

【請求項6】持続要求待ち行列に記憶する前記ステップの前に、ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行

2

列を確立するステップを含み、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを再接続する前記ステップが、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに接続するステップと、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムからユーザ識別子を受信するステップとを含み、

前記受信応答を供給する前記ステップが、前記受信ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列からの要求に対する前記受信応答を供給するステップを含む、

10 請求項3に記載の方法。

【請求項7】前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断するステップと、

前記受信応答内の前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給するステップと、

前記埋め込まれた要求に対する応答を受信するステップと、

前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータにおいて記憶するステップと、

20 前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求を関連づけるステップとをさらに含み、

前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】前記要求に対する前記応答を前記第2のコンピュータにおいて記憶するステップと、

30 前記記憶された応答を、前記ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列内の前記記憶された要求に関連づけるステップとをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項9】持続要求待ち行列を確立する前記ステップが、各持続要求待ち行列にユーザ識別子に関連づけられた複数の要求待ち行列を確立するステップを含み、

持続要求待ち行列内に記憶する前記ステップが、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記ユーザのユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するステップを含み、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記ステップが、前記複数の要求を関連づけられたウェブ・サーバに供給するステップを含み、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記ステップが、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するステップを含み、

50 前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システ

ム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、要求に対する応答が前記要求をそこから受信した前記ウェブ・ブラウザに供給されるように受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】サーバからの複数の応答を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけるステップと、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔ノブ・データ処理システムに供給するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔ノブ・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信する方法であって、

第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するステップと、前記記憶された要求にクライアント識別情報を関連づける

ステップと、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するステップと、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するステップと、

前記サーバからの前記受信応答を前記第2のコンピュータ上にあるサーバ側キャッシュに記憶するステップと、前記記憶された受信応答を前記記憶された要求に関連づけるステップと、

前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給するステップを含む方法。

【請求項12】前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記ステップが、前記記憶された受信応答を、その後の接続中に前記記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項13】前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記ステップの前に、前記要求の修正を受信するステップと、前記要求待ち行列に記憶された前記要求を改訂し、前記記憶された要求を前記修正された要求に置き換えるステップとをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項14】前記ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断するステップを含み、前記判断ステップによって前記受信要求が遅延された処理要求であると判断された場合、持続キャッシュに記憶する前記ステップが行われる、請求項11に記載の

方法。

【請求項15】ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップと、

記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信するステップとをさらに含む、

前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記受信応答を供給する前記ステップが、ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選択された1つの要求に対する関連づけられた記憶されている応答を前記ウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項16】前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記記憶された受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知するステップをさらに含む、

前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記ステップが、前記ユーザが前記記憶された受信応答を要求した場合、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給するステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項17】前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断するステップと、

前記受信応答内の前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給するステップと、前記埋め込まれた要求に対する応答を受信するステップと、

前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータ上にある前記キャッシュに記憶するステップと、

前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求に関連づけるステップとをさらに含む、

前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項18】持続要求待ち行列内に記憶する前記ステップが、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・

ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するステップを含む、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記ステップが、前記複数の要求を関連づけられたウェブ・サーバに供給するステップを含む、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記ステップが、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するステップを含む、

前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、要求に対する応答が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に対応する前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項19】サーバからの複数の要求を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけるステップと、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システムに供給するステップをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項20】第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信するシステムであって、

前記第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、前記第2のコンピュータによってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶する手段と、

クライアント・アプリケーションからの要求に応答して、ウェブ・ブラウザに暫定応答を供給する手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する手段と、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する手段と、

前記受信応答を遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する手段とを含むシステム。

【請求項21】前記ウェブ・ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断する手段をさらに含む、持続キャッシュに記憶する前記手段と暫定応答を供給する前記手段とが前記判断手段に機能可能に関連づけられている、請求項20に記載のシステム。

【請求項22】前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータから切断する手段と、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに再接続する手段とをさらに含む、請求項20に記載のシステム。

【請求項23】ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給す

る手段と、

記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信する手段と、

ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選択された1つの要求に対する関連づけられた応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する手段をさらに含む、請求項22に記載のシステム。

【請求項24】前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知する手段と、

前記ユーザが前記応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに前記応答を供給する手段とをさらに含む、請求項22に記載のシステム。

【請求項25】ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列を確立する手段をさらに含む、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムを再接続する前記手段が、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに接続する手段と、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムからユーザ識別子を受信する手段とを含む、

前記受信応答を供給する前記手段が、前記受信ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列からの前記要求に対する受信応答を供給する手段を含む、請求項22に記載のシステム。

【請求項26】前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断する手段と、

前記受信応答内での前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給する手段と、

前記埋め込まれた要求に対する応答を受信する手段と、前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータにおいて記憶する手段と、

前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求を関連づける手段とをさらに含む、

前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記手段が、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、請求項25に記載のシステム。

【請求項27】前記要求に対する前記応答を前記第2のコンピュータにおいて記憶する手段と、

前記記憶された応答を、前記ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列内の前記記憶された要求に関連づける手段とをさらに含む、請求項25に記載のシステム。

【請求項28】持続要求待ち行列を確立する前記手段

が、各持続要求待ち行列にユーザ識別子が関連づけられた複数の要求待ち行列を確立する手段を含み、持続要求待ち行列内に記憶する前記手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記ユーザのユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶する手段を含み、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記手段が、前記複数の要求を関連づけられたウェブ・サーバに供給する手段を含み、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信する手段を含み、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記手段が、要求に対する応答が前記要求をそこから受信した前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、請求項27に記載のシステム。

【請求項29】サーバからの複数の応答を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づける手段と、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システムに供給する手段をさらに含む、請求項20に記載のシステム。

【請求項30】第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信する方法であって、

第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶する手段と、前記記憶された要求にクライアント識別情報を関連づける手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する手段と、前記サーバからの前記受信応答を前記第2のコンピュータ上にあるサーバ側キャッシュに記憶する手段と、前記記憶された受信応答を前記記憶された要求に関連づける手段と、

前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する手段とを含むシステム。

【請求項31】前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記手段が、

前記記憶された受信応答を、その後の接続中に前記記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、請求項30に記載のシステム。

【請求項32】持続要求待ち行列内に記憶する前記手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶する手段を含み、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記手段が、前記複数の要求を関連づけられたウェブ・サーバに供給する手段を含み、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信する手段を含み、

前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記手段が、要求に対する応答が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に対応する前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、請求項30に記載のシステム。

【請求項33】第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信するコンピュータ・プログラム製品であって、

前記第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、前記第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

クライアント・アプリケーションからの要求にตอบสนองして、ウェブ・ブラウザに暫定応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記受信応答を遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段とを含むコンピュータ・プログラム製品。

【請求項34】前記ウェブ・ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断するコンピュータ可読プログラム・コード手段をさらに含み、持続キャッシュに記憶する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段と暫定応答を供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段とが前記判断コンピュータ可

読プログラム・コード手段に機能可能に関連づけられている、請求項3に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項35】前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータから切断するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに再接続するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、請求項3に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項36】ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選択された1つの要求に対する関連づけられた応答を前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、請求項35に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項37】前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記ユーザが前記応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに前記応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、請求項35に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項38】ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列を確立するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムを再接続する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに接続するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記遠隔/モバイル・データ処理システムからユーザ識別子を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段とを含む、

前記受信応答を供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記受信ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列からの前記要求に対する受信応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、請求項35に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項39】前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記受信応答内の前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記埋め込まれた要求に対する応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータにおいて記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

10 前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、

前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、請求項38に記載のコンピュータ・プログラム製品。

20 【請求項40】前記要求に対する前記応答を前記第2のコンピュータにおいて記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記記憶された応答を、前記ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列内の前記記憶された要求に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、請求項38に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項41】持続要求待ち行列を確立する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、各持続要求待ち行列にユーザ識別子が関連づけられた複数の要求待ち行列を確立するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、

持続要求待ち行列内に記憶する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記ユーザのユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、

40 前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、

前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する

11

前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、要求に対する応答が前記要求をそこから受信した前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、請求項4 0に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項4 2】サーバからの複数の応答を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システムに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段をさらに含む、請求項3 3に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項4 3】第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信するコンピュータ・プログラム製品であって、

第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記記憶された要求にクライアント識別情報に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記サーバからの前記受信応答を前記第2のコンピュータ上にあるサーバ側キャッシュに記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記記憶された受信応答を前記記憶された要求に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段と、

前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含むコンピュータ・プログラム製品。

【請求項4 4】前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記記憶された受信応答を、その後の接続中に前記記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、請求項4 3に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項4 5】持続要求待ち行列内に記憶する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられた前

12

記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記複数の要求を関連づけられたウェブ・サーバに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、

10 前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、

前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する

前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、要求に対する応答が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に対応する前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、請求項4 3に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遠隔/モバイル・コンピューティングに関し、具体的には、ウェブ・ブラウザ/ウェブ・サーバ通信モデルを使用した遠隔/モバイル・コンピューティングに関する。

【0002】

30 【従来の技術】「情報スーパーハイウェイ」が宣伝され、力説されていることにより、インターネットがマスコミュニケーション媒体としてみなす知られ、受け入れられるようになった。このように、インターネットが複数のネットワーク間の通信と対話のための実現可能な媒体として広く認識されるようになったため、コンピュータ・ネットワーク間の対話のための、インターネット標準プロトコルに基づいて構築された大規模なユーザ基盤も確立されている。

【0003】インターネットのパラダイムはクライアント-サーバ関係のパラダイムであり、インターネット・クライアント（ブラウザ）がインターネット・サーバと通信する。インターネットへのアクセスを拡大するために、クライアントとサーバが使用する通信プロトコルと言語が標準化されている。これらのプロトコルには、クライアントとサーバとの間の通信に使用される通信プロトコルであるハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）と、伝送制御プロトコル/インターネット・プロトコル（TCP/IP）が含まれる。TCP/IPのTCP部分は、コンピュータ間またはアプリケーション間の通信のためのトランスポート固有プロトコルである。ハ

13

イパーテキスト・マークアップ言語 (HTML) と呼ばれる、クライアントとサーバが通信する言語も標準化されている。

【0004】ワールド・ワイド・ウェブのクライアント／サーバ・アプリケーション環境では、クライアントはユーザ・インタフェースとして機能するウェブ・ブラウザとすることができる。ウェブ・ブラウザは適切なウェブ・サーバにユーザ要求を送り、ウェブ・サーバから返されたHTMLデータの形式設定と表示を行う。また、ウェブ・ブラウザは、HTMLデータを評価して、HTML内に埋め込まれたハイパーリンク・ステートメントがどうかを判断する。ハイパーリンク・ステートメントは、後でブラウザによって開始されることになるブラウザ要求を必要とする。ウェブ・サーバはクライアントのためにサーバとして機能し、ウェブ・ブラウザ要求を処理して要求された応答をHTTPデータ・ストリームのHTMLデータ部分として返す。

【0005】インターネットを使用するシステムの基本通信構造を図1に示す。図1では、ウェブ・ブラウザ10が通信リンク15を介してウェブ・サーバ20と通信する。この通信リンクは、一般には、ローカル・エリア・ネットワーク接続、ワイド・エリア・ネットワーク接続、電話回線を介した接続、またはこれらの組合せである。ウェブ・ブラウザ10は、TCP/IPを使用してウェブ・サーバ20と通信する。インターネット通信の大半では、ウェブ・ブラウザが汎用通信プロトコルHTTPを使用してウェブ・サーバと通信する。HTTPはウェブ・ブラウザとウェブ・サーバとの間のTCP/IPリンクを介してウェブ・ブラウザとウェブ・サーバとの間で伝送される。ウェブ・ブラウザ10とウェブ・サーバ20との間で伝送される実際のデータは、前述のHTTPデータ・オブジェクト (たとえばHTMLデータ) である。ウェブ・サーバ20は、いくつかのウェブ・ブラウザからブラウザ要求を受け取り、それらを適切なサーバに送るプロセスとすることもできる。

【0006】ウェブ・ブラウザ／ウェブ・サーバのそれらの共通情報およびトランスポート・プロトコルであるHTMLおよびHTTPの普及の結果、ウェブ技法は情報にネットワーク・アクセスするための汎用インタフェースとして受け入れられるようになっている。さらに、ウェブ・ブラウザとウェブ・サーバとの間の通信のためのプロトコルおよび言語が標準化されているため、ユーザがネットワーク情報にアクセスするためにウェブ・ブラウザとして、Netscape Navigator™、NCSA Mosaic™、WebExplorer™、またはその他のウェブ・ブラウザのいずれを使用しているかを問わず、通信プロトコルおよび言語は同じである。したがって、ウェブ・ブラウザの大規模なインストール済みユーザ基盤は、インターネットの接続可能性およびHTTP定義の共通ゲートウェイ・インタフェース (CGI) を使用したウェブ・アプ

14

リケーション・サーバの作成の容易さと相まって、ウェブ技法を大規模クラスのフォーム・ベース応用分野にとってきわめて魅力的な技法にしている。

【0007】インターネットが普及し、受け入れられるようになると同時に、モバイル・コンピューティングもますます普及するようになった。ラップトップ、ノートブック、パーソナル・デジタル・通信アシスタント (PDA/PCA) およびその他の装置の使用により、無線通信の需要が伸びている。しかし、無線ワイド・エリア・ネットワーク、セルラ通信、およびパケット無線は、ウェブ環境で使用した場合に共通した限界がある。1バイト当たりの通信コストの高さ、遅い応答時間、低帯域幅、信頼性の低さはすべて、ワールド・ワイド・ウェブのステートレス通信プロトコルのために無線技法を使用することを妨げている。また、ウェブ・プロトコルはステートレスであるため、1要求当たりのデータ量と無線接続を介して伝送される通信要求の数は、通信が自立型でない場合に必要な数よりも多くなる。

【0008】さらに、ウェブ・ブラウザの基礎機構とプロトコルは、従来のネットワーク・モデルを念頭において開発された。これらの機構は、関与するコンピュータが高帯域幅で安価な信頼性の高いリンクを介して接続されているという暗黙の前提に基づいて開発された。しかし、有線LANやWAN環境と異なり、モバイル・リンクは一般に低帯域幅でコストがかかり、信頼性が低い。モバイル接続の中には他のモバイル接続よりもましなものもある。たとえば単純なダイヤルアップ・モデムはパケット無線よりも高速で安価である。しかし、すべてLANよりは著しく遅い。また、モバイル接続は信頼性も低い。信号劣化、妨害物、およびその他の問題による通信切断が珍しくない。したがって、LAN環境を対象としたウェブ・ブラウザなどのアプリケーションは、ネットワーク制約環境ではしばしばきわめてパフォーマンスが低い。

【0009】さらに、モバイル環境は、切断動作の問題を引き起こす。標準ウェブ・ブラウザ (および多くの既存のネットワーク化アプリケーション) は、切断は比較的可能なエラー事例であることを前提としている。クライアントがサーバから切断されると一般には操作ができない。

【0010】接続の弱さと切断の可能性によってさらに、移動性の問題、すなわちユーザの接続性の動的性質という第3の局面が生じる。一人のユーザが異なる時点で強く接続されたり (LAN)、弱く接続されたり (セルラまたはその他のモバイル・リンク)、切断されたりする。

【0011】無線通信の特徴である資源制約的または信頼性の低い通信環境でブラウザを使用した場合、いくつかの要因によって使用可能度の低さとユーザ生産性の低下が生じる。第一に、ブラウザ・プロトコルは同期的で

15

ある。すなわち、ユーザは要求が完了するまで待つてからでなければ他の要求を出すことができない。低速の無線伝送、インターネットまたはイントラネット・トラフィックの混在のために遅延が長くなると、ユーザは欲求不満になったり生産性が低下したりすることがある。

【0012】第二に、低速リンクまたは時間コスト・ベースのリンクを介した場合、同期要求/応答方式の当然のバースト性が重大な問題になることがある。有線LANを介した場合、通常はサーバ応答時間が主な問題であるが、無線環境では一般には帯域幅と待ち時間が主要な要因である。(パケット無線ネットワークでの待ち時間は、数秒程度になることがある。)第三に、通常の同期要求/応答モデルは意図的切断または意図しない切断に直面するとまったく機能しない。要求をただちに満たすことができない場合、典型的にはエラー・コードが返され、ユーザは後でその要求を明示的に再試行しなければならない。

【0013】上述の説明に照らして、変化する通信パフォーマンスおよび信頼性レベルによって特徴づけられるモバイル・コンピューティング環境におけるウェブ・ブラウザ/ウェブ・サーバ動作を改良する必要がある。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】以上の説明に鑑みて、本発明の目的は、接続の弱い環境または切断された環境においてブラウザ通信の周期的性質の影響を少なくすることである。

【0015】本発明の他の目的は、通信時間、待ち時間、またはその他の通信上の制約によってブラウザ/サーバ通信の応答性が低下する遅延環境またはモバイル環境におけるブラウザの限界を克服することである。

【0016】本発明の他の目的は、環境の性質がユーザにとって透過なモバイル環境におけるブラウザ機能を提供することである。

【0017】本発明の他の目的は、モバイル環境で既存のブラウザを使用することができるように、接続状況をブラウザにとって透過にすることである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の上記およびその他の目的は、第2のコンピュータがアクセスすることができるサーバ・アプリケーションへのウェブ・ブラウザからの要求を第2のコンピュータにおける持続的要求待ち行列に記憶することによって、一時的および断続的に第2のコンピュータに接続される遠隔/モバイル処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザとの通信を可能にする方法、システム、およびコンピュータ・プログラム製品によって実現される。クライアント・アプリケーションからの要求に応答して、ウェブ・ブラウザに暫定的応答が送られる。記憶された要求をサーバ・アプリケーションに送り、サーバ・アプリケーションから応答を受信する。受信した応答はその後、遠隔/モバイル

16

処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザに送ることができる。

【0019】要求を第2のコンピュータ(サーバ側)にある要求待ち行列に記憶し、ウェブ・ブラウザに暫定的応答を送ることによって、ウェブ・ブラウザの非同期動作を実現することができる。さらに、要求を通信のサーバ側に記憶することによって、その要求を接続終了後に遠隔/モバイル処理システムによって処理することができる。したがって、本発明は弱い接続性の限界を克服する。さらに、低速環境では、本発明は、ユーザが要求に対する応答を待たずにいくつかの要求をアップロードすることができ、要求がバックグラウンドで処理している間に作業を続けることができるようにする。

【0020】本発明の特定の実施形態では、ブラウザから受け取った要求が遅延された処理要求であるかどうか判断される。要求が遅延された処理要求ではない場合、その要求は記憶されずに直接処理され、ブラウザに

応答が送られる。【0021】第2のコンピュータにおいて要求が受信され、第2のコンピュータの要求待ち行列に記憶されると、遠隔/モバイル・データ処理システムは、第2のコンピュータから切断することができ、その場合、遠隔/モバイル・データ処理システムは、第2のコンピュータに再接続して記憶された要求に対する応答を受信することになる。特定の実施形態では、記憶された要求のリストをウェブ・ブラウザに供給してユーザに提示することができる。ユーザは、記憶済み要求リスト内の記憶済み要求のうちの選択された1つを要求することができる。次に、記憶済み要求のリストの選択された1つの記憶済み要求に関連づけられた応答をウェブ・ブラウザに送ってユーザに提示することができる。さらに、第2のコンピュータが応答を受信した後で受信応答が入手可能であることをユーザに通知することができる。この応答は、ユーザがその応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに供給することができる。

【0022】要求の送受信に複数の接続を使用することができるため、本発明の他の実施形態はユーザ識別子に関連づけられた持続的要求待ち行列を確立する。その場合、遠隔/モバイル・データ処理装置が第2のコンピュータと再接続すると、遠隔/モバイル・データ処理システムは第2のコンピュータにユーザ識別子を送ることができる。次に、受信したユーザ識別子に関連づけられた持続的要求待ち行列からの要求に対する受信応答を、遠隔/モバイル・データ処理システムに送ることができる。したがって、要求待ち行列にユーザ識別子に関連づけることによって、複数のユーザが同じ第2のコンピュータに接続することができ、自分の待ち行列にのみアクセスすることができる。したがって、要求待ち行列や要求待ち行列に関連づけられた応答への無許可のアクセスを防止するようにセキュリティ保護された応答および要求待

17

ち行列が提供される。

【0023】本発明の他の実施形態では、受信応答を解析して受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断する。受信応答内に要求が埋め込まれている場合、埋め込まれた要求によって指定されたサーバにその埋め込まれた要求を送ることができる。埋め込まれた要求に対する応答は第2のコンピュータで受信して第2のコンピュータで記憶することができる。次に、記憶された応答は持続要求待ち行列内に記憶されている要求に関連づけられる。記憶された受信応答と、埋め込まれた要求に対する記憶された応答は次にウェブ・ブラウザに供給することができる。

【0024】本発明の他の実施形態では、要求に対する応答が第2のコンピュータに記憶され、ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列内の記憶された要求に関連づけられる。したがって、各持続要求待ち行列がユーザ識別子に関連づけられた複数の持続要求待ち行列を確立することができる。これによって、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求がそのユーザのユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列に記憶されるようにして複数のウェブ・ブラウザからの要求を複数の持続要求待ち行列に記憶することができる。次にこれらの複数の要求を関連づけられたウェブ・サーバに送り、関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信することができる。受信した複数の応答は、要求に対する応答がその要求の送信元のウェブ・ブラウザに送られるようにして複数のウェブ・ブラウザに送ることができる。

【0025】本発明の他の実施形態では、第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザが、第2のコンピュータがアクセスすることができるサーバ・アプリケーションに対するウェブ・ブラウザからの要求を、第2のコンピュータにある持続要求待ち行列に記憶することによって通信する。記憶された要求にはクライアント識別情報が関連づけられ、記憶された要求はサーバ・アプリケーションに供給される。サーバ・アプリケーションから応答を受信し、第2のコンピュータにあるサーバ側キャッシュに記憶する。次に、記憶された受信応答は記憶されている要求に関連づけられ、記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給される。

【0026】本発明の他の態様は、クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザのその後の接続中に、記憶されている要求を送る。さらに、記憶されている要求をサーバ・アプリケーションに送る前に要求の修正を受け取ることができる。要求待ち行列に記憶されている要求を修正し、記憶されている要求を修正された要求に置き換えることができる。

【0027】本発明の他の実施形態では、ブラウザから受け取った要求が遅延された処理要求であるかどうかを

18

判断する。要求が遅延された処理要求である場合、その要求は要求待ち行列に入れられ、それに応じて処理される。

【0028】本発明の他の実施形態では、サーバからの複数の応答に持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づける。この持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけられた複数の応答は、その単一の項目を求める要求に回答して遠隔/モバイル・データ処理システムに供給される。

10 【0029】当業者ならさらによくわかるように、本発明は方法、装置/システム、またはコンピュータ・プログラム製品として実施することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好ましい実施形態が図示されている添付図面を参照しながら本発明について詳細に説明する。しかし本発明は、多くの異なる態様で実施可能であり、本明細書に記載の実施形態に限定されるものと解釈してはならない。これらの実施形態は、本開示を詳細で完全なものになり、本発明の範囲が当業者に十分に伝わるように示すものである。全体を通じて同様の番号は同様の要素を指す。当業者ならわかるように、本発明は方法としても装置としても実施可能である。したがって、本発明は完全にハードウェア実施形態、完全にソフトウェア実施形態、またはソフトウェア態様とハードウェア態様を組み合わせた実施形態の形を取ることができる。

【0031】本明細書では、本発明について、本発明の実施形態または態様を示すフローチャートを参照しながら説明する。フローチャートの各ブロックおよびフローチャートの各ブロックの組合せは、コンピュータ・プログラム命令によって実施可能であることを理解させてい。これらのプログラム命令をプロセッサに送って、プロセッサ上で実行される命令が、フローチャートの1つまたは複数のブロックで指定されている機能を実施する手段を生じさせるように機械を作り出すことができる。コンピュータ・プログラム命令をプロセッサによって実行し、プロセッサによって一連の操作ステップが行われるようにし、プロセッサ上で実行される命令がフローチャートの1つまたは複数のステップに指定されている機能を実施するステップを実実するようにコンピュータ実施プロセスを作り出すことができる。

【0032】したがって、フローチャートのブロックは、指定されている機能を実行する手段の組合せと、指定されている機能を実行するプログラム命令手段とをサポートする。また、フローチャートの各ブロックおよびフローチャートの各ブロックの組合せは、指定されている機能またはステップを実行する専用ハードウェア・ベース・システムによっても、専用ハードウェアとコンピュータ命令との組合せによっても実施可能であることを理

解されたい。

【0033】図2に、本発明の一実施形態を示す。図2に示すように、ウェブ・ブラウザ10はクライアント側インタセプト・モジュール30と通信する。ウェブ・サーバ20はサーバ側インタセプト・モジュール40と通信する。次に、クライアント側インタセプト・モジュール30は、通信リンク35を介してサーバ側インタセプト・モジュール40と通信する。ウェブ・ブラウザ10とクライアント側インタセプト・モジュール30は、第1のコンピュータ5内に含めることができる。サーバ側インタセプト・モジュール40とウェブ・サーバ20は第2のコンピュータ6内に含めることができる。第1のコンピュータ5と第2のコンピュータ6は外部通信リンク35を介して通信する。第1のコンピュータ5は、遠隔/モバイル・データ処理システムであることが好ましい。本明細書で使用する「遠隔/モバイル」とは「一時的および断続的にリンクされる」ことを意味し、一時的とは「限定された時間のあいだ続くこと」を意味し、断続的とは「間隔をおいて行われたり終わったりすること、連続していないこと、または時折行われること」を意味する。遠隔/モバイル・データ処理システムには、ネットワークなどを介して他のシステムに遠隔アクセスするデータ処理システムも含めることができる。

【0034】ウェブ・ブラウザ10はハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)およびハイパーテキスト・マークアップ言語(HTML)を使用して、同じくHTTPおよびHTMLを使用するインターネット・ウェブ・サーバ20と通信するインターネット・ウェブ・ブラウザであることが好ましい。動作中、ウェブ・ブラウザ10はHTTPデータ・ストリームを出力し、それがクライアント側インタセプト・モジュール30によってインタセプトされる。このクライアント側インタセプト・モジュール30によるHTTPデータ・ストリームのインタセプトは、TCP/IPループバック機能を使用して行うことができ、クライアント側インタセプト・モジュール30は127.0.0.1のようなネットワーク番号127を有するIPアドレスに常駐する。クライアント側インタセプト・モジュール30は次にHTTPデータ・ストリームをクライアント/サーバ固有のプロトコルに変換または変形し、そのクライアント/サーバ固有データ・ストリームを外部通信リンク35上に送出する。サーバ側インタセプト・モジュール40がそのクライアント/サーバ固有データ・ストリームを受け取り、ウェブ・ブラウザ発信通信に対応する元のHTTPデータ・ストリームを再構築する。この再構築されたHTTPデータ・ストリームは次にウェブ・サーバ20に転送される。ウェブ・サーバ20は、インターネット・ウェブ・サーバの通常の方式でHTTPデータ・ストリームに回答する。当業者ならわかるように、ウェブ・サーバ20はインターネットに複数のブラウザが接続できるよ

うにするプロキシであってもよい。

【0035】ウェブ・サーバ20が、たとえば特定のURLホーム・ページを求めるブラウザ要求に回答して、ウェブ・ブラウザ10に送信する情報を受け取ると、ウェブ・サーバ20はウェブ・ブラウザ10に送る通信に対応するHTTPデータ・ストリームを出力する。このウェブ・サーバ発信通信は、サーバ側インタセプト・モジュール40によってインタセプトされ、クライアント/サーバ固有データ・ストリームによって変換される。次に、ウェブ・サーバ発信通信に対応するクライアント/サーバ固有データ・ストリームは外部通信リンク35で第2のコンピュータから第1のコンピュータに送信される。このクライアント/サーバ固有データ・ストリームをクライアント側インタセプト・モジュール30が受け取り、サーバ発信通信に対応する元のHTTPデータ・ストリームが再構築され、ウェブ・ブラウザ10に供給される。

【0036】本発明の特定の実施形態では、外部通信リンク35は無線通信リンクである。この場合、ユーザにとって受容可能なシステム・パフォーマンスを達成するために、通信リンク35で転送しなければならない通信の頻度と情報量の両方について、外部通信リンク35を介した通信量を減らすことが望ましい。したがって、本発明はキャッシュ技法、差分表現技法、およびプロトコル削減技法を使用して、外部通信リンク35を必要通信量を最小限にすることが好ましい。これらの技法は、HTTPのステートレス・プロトコルまたは確率的プロトコルを、クライアントおよびサーバ固有の情報を使用するクライアント/サーバ固有プロトコルに変換して通信の量と頻度を減らすことによって実現される。

【0037】動作中、クライアント側インタセプト30とサーバ側インタセプト40はブラウザとウェブ(プロキシ)サーバの両方にとって透過であり、したがってどのようなウェブ・ブラウザでも使用することができる。サーバ側インタセプト40とクライアント側インタセプト30は両方とも、グラフィック・オブジェクトおよびHTMLオブジェクトをキャッシュに入れる。ブラウザ要求のURLによって、クライアント側インタセプトのキャッシュ内のオブジェクトが指定されている場合、それがブラウザ応答として即時に返される。このキャッシュ機能は、クライアント指定時間間隔内でキャッシュ整合性を保証する。サーバ側インタセプト・キャッシュには、要求されたウェブ・サーバからの応答が入れられる。クライアント側インタセプトから受け取った要求URLがサーバ側インタセプトでキャッシュに入れている場合、それが要求に対応する応答として返される。

【0038】本発明は、「CLIENT/SERVER COMMUNICATION SYSTEM」という名称の共通譲渡米国特許出願第08/601804号

(代理人整理番号RA895-0154)に記載されているような仮想ソケット・システムを使用することが好ましく、その開示は参照により完全に記載されているかのように本明細書に組み込まれる。また、本発明は、

「TIME COHERENT CACHING SYSTEM」(代理人整理番号RA9-95-086)という名称の共通譲渡米国特許出願第08/601753号および「DIFFERENCING COMMUNICATION SYSTEM」という名称の共通譲渡米国特許出願第08/601903号に記載されているデータ削減技法も使用することが好ましく、その開示は参照により完全に記載されているかのように本明細書に組み込まれる。

【0039】上記および下記では、本発明について単一のウェブ・ブラウザ・アプリケーションおよび単一のウェブ・サーバ・アプリケーションに関して説明するが、当業者ならわかるように、本発明の利点は単一のウェブ・サーバに付随する複数のウェブ・ブラウザでも得られる。したがって、本発明の方法、装置、およびプログラム製品は複数のブラウザと共に使用することができ、その場合、各ブラウザがクライアント側インタセプト・モジュールと通信し、次にそれらのクライアント側インタセプト・モジュールがウェブ・サーバまたはウェブ・プロキシのサーバ側インタセプト・モジュールと通信することになる。

【0040】さらに、本明細書では本発明についてクライアント側インタセプト・モジュールとサーバ側インタセプト・モジュールの両方に関して説明するが、当業者ならわかるように、本発明に必要なものはサーバ側インタセプトだけである。したがって、本発明はクライアント側とサーバ側の両方のインタセプト・モジュールを有するシステムに限定されるものと解釈してはならない。

【0041】本発明は、前の要求がまだ完了していてもユーザが継続して要求を行うことができるようにする非同期要求および応答処理機能も備える。非同期要求および応答処理は、ユーザに高水準の柔軟性を与え、パフォーマンス上の利点が得られるように、クライアント側インタセプトとサーバ側インタセプトの両方間で調整されることが好ましい。クライアント側インタセプトまたはサーバ側インタセプトあるいはその両方によるバックグラウンド処理のために、要求は内部的に記録される。要求が完了すると、その結果の保管と状況の更新が非同期的に行われる。(任意選択により)要求が完了するとユーザに通知され、ユーザは状況ページに切り替えて1つまたは複数の要求の状況を確認することができ。各要求の状況項目によって、要求の状態(未発行、処理中、または完了)が伝えられ、要求が完了した場合は状況項目に応答ページへのリンクが入れられる。

【0042】本発明は、サーバ・アプリケーションへのアクセスによって遠隔/モバイル・データ処理システム

がコンピュータにリンクされていないときに切断状態動作も提供する。ユーザは、同期モードまたは非同期モードで操作することができる。いずれの場合も接続が失われたことが検出された場合、または通信不能な場合(たとえば信号範囲外)、要求を待ち行列に入れて保留にし、後で処理するか、要求をサーバ側インタセプトの待ち行列に入れて切断時間中に処理し、再接続されたときに応答を取り出すことができる。この機能によって、ユーザはオフラインで生産的を維持することができ。以下に、これらの操作について図3および図4と図5ないし図10のフローチャートを参照しながら説明する。

【0043】図3に、本発明の特定の実施形態を使用する遠隔/モバイル・データ処理システムを示す。図3に示すように、遠隔/モバイル・データ処理システム5は、遠隔/モバイル・データ処理システム5上で実行されるウェブ・ブラウザ10などのアプリケーションを含む。ブラウザ10からの要求はHTTP要求インタセプト31によってインタセプトされ、要求待ち行列32に入れられる。要求待ち行列32内の要求はHTTP要求待ち行列プロセッサ33によって処理され、要求待ち行列プロセッサ33は、要求で指定されているサーバにアクセスすることができる第2のコンピュータとの接続が確立されるとそれらの要求を行う。これらの要求が処理されると、各要求のサービス・スレッド34が開始され、要求が実行される。要求に対する応答はキャッシュ35に入れられ、要求を生成した要求待ち行列からの要求に関連づけられる。このような関連づけを図3で破線で示す。図3で要求待ち行列からキャッシュまでの実線は、要求項目と要求を作成するために使用されたフォームとの関連づけを表す。このような関連づけによって、要求が生成された後でもユーザによる要求の編集が可能になる。任意選択により、要求と応答の両方を待ち行列内の項目に関連づけ、それによって要求と応答の両方をユーザに提供できるようにすることもできる。

【0044】要求待ち行列32は、HTTP要求インタセプト31がブラウザから受け取った要求を状況情報および制御情報と共にリストしたものである。各要求要素には、ブラウザから受け取ったすべての情報(HTTPヘッダおよび本体)が含まれる。これによって、要求を後でネットワークに対して再実行することができる。各要求要素は、要求に付随する状態情報も保持する。これには、要求の処理中に行われた処理の進捗状況の要約と、これから行う残りの作業のリストが含まれる。

【0045】要求待ち行列内の要求には特別な処理命令も関連づけられる。たとえば、無線環境では通常、ページに埋め込まれたグラフィックスをダウンロードするのは費用がかかり過ぎる。その要求についてグラフィックスが抑止されている場合、その処理制御情報が要求要素に組み込まれる。要求待ち行列はクライアント・セッション全体を通じて存続する。

23

【0046】内部的には、要求は1組の属性から成る。各属性は名前と値との対である。要求が作成されると、その要求にはブラウザ要求を含む属性が与えられる。処理が進むにつれて、その進捗状況やブラウザから返された状況情報などを記述する属性が追加される。進捗状況の表示など、ある種の属性は要求単位である。属性は待ち行列単位の場合もあり、その場合、待ち行列に追加されたすべての要素の処理を制御する。待ち行列単位の属性を使用し、要求の発行元または特性に基づいて異なる方法で要求を扱う複数の待ち行列をサポートする。したがって、本発明によると、複数の要求待ち行列を作成することができ、クライアント側インタセプトが要求を受信すると要求を適切な待ち行列に自動的に記憶したり、ユーザ入力によって要求を手動で記憶したりすることができる。

【0047】本発明では、同期オンライン処理用に設計されたブラウザなどのアプリケーションを使用したオフライン処理が可能のため、切断状態動作および非同期動作のために新しいユーザ・インタフェースが必要である。したがって、本発明によると、ユーザの要求をクライアント側にあるキャッシュから満たすことができる場合、応答をただちに提供することができる。標準ブラウザ・インタフェースは変更されないまま維持される。しかし、キャッシュ・ミス時には、本発明のオフライン処理に付随する機構およびインタフェースによってブラウザのセマンティクスを拡大することができる。

【0048】ブラウザは本発明に関しては不変のコードであるため、遠隔/モバイル・データ処理システムが非同期動作していたり、第2のコンピュータから切断されていてユーザの要求をキャッシュから満たすことができない場合、またはクライアント側インタセプトが存在しない場合、代替ページを返すことができる。このページには、何が起ったかを示す説明（「要求は後で処理するために待ち行列に入れられました」）が含まれ、要求された場合にはペンディング状態のすべての要求の現在の状況が表示される。ブラウザに関する限り、この代替ページは要求に対する応答であることに留意されたい。言い換えると、ブラウザは要求/応答機構を維持すると同時に、本発明を使用するインタセプト・モジュールは要求に対する応答の詳細を扱う。さらに、要求に対する応答として通知ページがブラウザに返されるという点で、切断状態の要求と非同期要求の両方に同じ機構を使用することができる。

【0049】あるいは、中間確認応答を提示するのではなく現行ページに戻るといった選択も利用可能である。この選択肢は、ブラウザに対してコード204を返すことによって実施することができる。ユーザから見ると、リンクをクリックしてもブラウザは同じページ上のままであるが、本発明によるインタセプト・モジュールはバックグラウンドでその要求を待ち行列に入れる。

24

【0050】図4に、図2の第2のコンピュータ6上に常駐することができる本発明によるサーバ側インタセプト・モジュール40の一実施形態を示す。クライアント側インタセプト・モジュール30からの通信、または任意選択によりブラウザ10から直接行われる通信が、着信データ・プロセス200によって受信され、要求待ち行列230に選択的に入れられる。サーバ側インタセプト・モジュールはいくつかのクライアント側モジュールまたはブラウザから通信を受け取ることができたため、サーバ側インタセプト・モジュールは非同期処理を使用する各クライアントごとに要求待ち行列を維持することが好ましい。図4には、異なるクライアントに関連づけられた要求待ち行列が、待ち行列230、231、232として図示されている。これらの要求待ち行列は要求待ち行列230と同様に構成することができ、待ち行列内の要求に異なるクライアント識別情報が関連づけられている点のみが異なる。

【0051】要求待ち行列230、231、および232内の要求は、HTTP要求待ち行列プロセス233によって処理される。HTTP要求待ち行列プロセス233は、要求で指定されたサーバ（すなわちプロセス）またはサーバに直接アクセスすることができる第2のコンピュータとの接続が確立されると要求を実行する。これらの要求が処理されると、各要求についてサービス・スレッド234が開始され、要求が実行される。要求に対する応答がキャッシュ210に入れられ、要求を発生した要求待ち行列からの要求に関連づけられる。このような関連づけを図4に破線で示す。

【0052】図4で、要求待ち行列内の項目からキャッシュまでの実績は、要求項目と要求を作成するために使用するフォームとの関連づけを表す。このような関連づけによって、ユーザは要求が生成された後でもサーバのみの構成を使用して要求の修正や取消しを行うことができる。任意選択により、要求と応答の両方を待ち行列内の項目に関連づけ、それによって要求と応答の両方をユーザに提供することができる。

【0053】要求待ち行列230は、着信データ・プロセス200がクライアント側インタセプトまたはブラウザから受け取った要求を状況情報および制御情報と共に示すリストである。各要求要素には、ブラウザから受け取った情報（HTTPヘッダおよび本体）がすべて含まれる。これによって、要求を後でネットワークに対して再発行することができる。各要求要素は、要求に関連づけられた状態情報も保持する。これには、要求を処理する際に行った処理の進捗状況の要約と、これから行う残りの作業が含まれる。

【0054】クライアント側もサーバ側インタセプトに関して前述したのと同じ要求待ち行列項目形式を使用することができる。しかし、要求がサーバ側インタセプト・モジュールに転送されるときに、クライアントがロー

カルで生成することができる要求IDがその要求に関連づけられる。あるいは、接続を確立するときに、ユーザ識別情報をその接続の存続期間の間だけ確立することもできる。したがって、その接続から受け取ったすべての要求にユーザIDが関連づけられることになる。要求中の切断が可能なため、異なる処理段階中に異なるソケットが関与することがある。要求をサーバ側インタセプトに送信する前に各要求にクライアントID/要求IDの対を付加することによって、結果の配信をソケット接続とは独立して最終的に調整することができる。処理のためにサーバ側インタセプトに送った要求の要求IDをクライアント側にも記録して、要求を後で結果と対にすることができるようにする必要がある。クライアントIDを安全保護にすることによって、他のクライアントの要求はサーバ側インタセプト・モジュールに記憶されるにもかかわらずアクセスできないように維持される。

【0055】動作中、ユーザが切断する準備が整い、後で取り出すために切断中にサーバにペンディング状態の要求を処理させたい場合、クライアントは切断中に処理するためにサーバ側インタセプトに要求を転送するコマンドを呼び出す。このようなコマンドは、クライアント側API flush()コマンドとすることができる。flush()コマンドは、待ち行列に入れた要求を、通信リンクのサーバ側で処理するためにサーバに送る。転送された項目は、名前/値の対を使用して、クライアントの要求待ち行列内でフラッシュされた要求としてマークすることができる。flush()関数の適当な書式は少なくとも次の3通りある。

flush() 保留としてマークされていないすべての項目を転送する(デフォルト)

flush(all) 保留項目を含めてすべての項目を転送する

flush(item) 特定の項目を転送する

保留要求(すなわち後で、ユーザの指定した時点で処理するように指定された要求)も、切断中の処理のためにサーバ側に転送することができるが、要求を保留する主な理由は、十分な帯域幅が使用可能になるまで結果の転送を遅らせることである。保留要求の切断時処理は望ましくない場合がある。これは、ユーザが長時間結果を要求することができず、したがって、不要な要求の処理と結果の記憶にサーバ資源が消費されるためである。

【0056】あるいは、ブラウザ-サーバ側インタセプト構成では、サーバ側インタセプトからは満たされないすべての要求をサーバ側インタセプトで待ち行列化することができる。したがって、断続的接続障害が発生した場合、ブラウザが切断されている間に、サーバ側インタセプトによって要求の処理を続けることができる。このようなシステムは、ブラウザに送られる応答の待ち行列が確立された後は通信リンク上の無駄時間が少なくなるため、ブラウザとサーバ側インタセプトとの間の接続が

継続して十分に利用されるという利点もある。

【0057】本発明では、クライアント側に記憶されている要求に加えられる変更も考慮に入れることができる。サーバ側インタセプトで特定の項目が待ち行列化された場合、クライアント要求待ち行列内のその項目に加えられた変更があればそれをサーバに伝達することができる。たとえば、ユーザがクライアント要求待ち行列からフラッシュされた要求を削除した場合、サーバ側インタセプトにそれを通知し、それによって(必要であれば)処理を停止させ、ペンディング状態の結果を破棄し、サーバ側におけるクライアントの要求待ち行列からその項目を除去することができるようにする必要がある。同様に、フラッシュされた項目の状況が保留状態または非保留状態に変わった場合、サーバ側要求待ち行列にそれを通知して、必要に応じて処理を終了または開始することができるようにする必要がある。このように切断状態で、クライアント側でフラッシュされた項目に対する変化する操作を記録し、それによってサーバ側インタセプト・モジュールと再接続されたらだちにそれらの項目を再発行することができるようにすれば有利である。

【0058】サーバ側処理の結果として応答があった後は、クライアントにデータを伝達し戻すのはルールベースとすることができる。切断された要求に対する応答を、次に接続したときにクライアントに盲目的に送信するのは望ましくない。クライアントは低帯域リンクよりも優先順位の高い処理を行っている最中である場合があり、ユーザは最初の接続時間が古い要求に対する応答に費やされないことを望むであろう。したがって、1組の設定変更可能なルールと閾値を設けてクライアントがデータ転送を最適化しやすくすることができる。

【0059】そのような1つの閾値はGetDigest()関数である。GetDigest()は、当該クライアントについて、要求されたサーバ側待ち行列に累積している情報の簡単な要約を返す。したがって、GetDigest()関数に返信して、URL、タイトル、サイズ、完了時刻、および要求の状況を含む情報を供給することができる。GetDigest()関数呼出しに応答して返される状況によって、完了、ペンディング、保留状態などを示すことができる。したがって、この状況によって、要求の処理中にサーバ側インタセプトがどの程度まで進んだかを示すことができる。クライアントはこの要約を使用して進み方を決定することができる。前述のflush()操作に対応する以下のsync()関数を提供して、保管された応答を取り出すことができる。

sync() すべての非保留項目に対する応答を入手する(デフォルト)

sync(all) 保留項目を含めて、すべての項目に対する応答を入手する

sync(item) 特定の要求に対する応答を入手する

これらの明示的な要求に加えて、ユーザは接続中または再接続処理中に自動同期を設定することができる。

GetPrefs() 当該クライアントの嗜好の現行リストを返す

SetPrefs(list) 嗜好の新規リストを定義する

UpdatePrefs(list) 指定した嗜好のみを更新する

【0060】嗜好リストは、データを自動的に転送するときの規則を指定する名前/値の対のシーケンスで構成することができる。属性としては、優先度、サイズ、供給源などを含めることができる。したがって、サーバ側処理に基づく非同期操作をクライアント側の対話で管理することができ、この操作には、ユーザ指示処置の組合せと自動転送を含めることができる。

【0061】次に、図5、図6、および図7を参照しながらサーバ側インタセプトの動作について説明する。図5には、サーバ側インタセプト・モジュールがクライアント側インタセプト・モジュールから送信を受け取ったときのサーバ側インタセプト・モジュールの動作が示されている。ブロック250に示すように、サーバ側インタセプトはクライアント側インタセプト・モジュールから要求を受け取る。この情報は一般に、標準ブラウザ要求かまたはサーバ側インタセプト自体が扱う要求の、2つの形式をとることができる（たとえば前述のGetDigest関数またはSetPrefs関数を参照）。したがって、サーバ側インタセプトは、インタセプトした送信がサーバに対する要求であるかサーバ側インタセプトに対する要求であるかを判断し（ブロック252）、要求がサーバ側インタセプトに対する要求の場合はその要求をそれに応じて処理する（ブロック254）。インタセプト通信のタイプの例は前掲の通りである。

【0062】インタセプトした送信がサーバ側インタセプト・モジュール自体に対するインタセプト通信ではない場合、サーバ側インタセプト・モジュールは、要求がサーバ側インタセプト・モジュールによる切断状態操作の処理を求める要求であるかどうかを判断する（ブロック256）。要求が切断状態操作を求めるものである場合、要求は他の要求と同様に処理される（ブロック258）。サーバ側インタセプトは、要求がクライアントからの最初の要求であるかどうかを判断し（ブロック264）、最初の要求の場合には、そのユーザのために要求待ち行列を作成する（ブロック266）。これにはクライアント識別情報（クライアントID）が含まれ、それによって、その後の通信を適切な待ち行列に記憶することができるようにし、そのユーザの要求と応答が無許可のユーザに供給されないようにセキュリティをたせることができる。要求待ち行列の作成後、または待ち行列がすでに存在している場合、要求はクライアントの要求待ち行列に記憶され（ブロック268）、オフラインで処理される。このオフライン処理は後述するクライアント側インタセプトの場合と同じにすることができる。

【0063】図6に、クライアント側インタセプトが存在せず、サーバ側インタセプトがブラウザと通信する場合（サーバ側のみの場合）のサーバ側インタセプトの動作を示す。図6に示すように、サーバ側インタセプト・モジュールはブラウザから要求を受け取る（ブロック350）。次にサーバ側インタセプトは要求が据置き要求（すなわち要求が切断状態操作である）かどうかを判断する（ブロック356）。あるいは、サーバ側のみの場合、すべての要求を据置き要求として扱い、サーバ側インタセプト・モジュールで待ち行列化することができる。いずれにしても要求が据置き操作の要求でない場合、要求は通常通り処理される（ブロック358）。しかし、要求が切断状態処理の要求である場合、ブラウザが処理を進めるためには対応する応答を必要とする。したがって、サーバ側インタセプトはブラウザに暫定応答を送ることができる（ブロック362）。暫定応答は、要求を受け取ったこととオフラインで処理することを示すページという単純なものにするか、またはすべてのペンディング・オフライン処理要求の完全な状況を示す複雑なものにすることもできる。

【0064】サーバ側のみの場合、サーバ側インタセプトは、要求がクライアントからの最初の要求であるかどうかを判断し（ブロック364）、最初の要求の場合は、そのユーザのために要求待ち行列を作成する（ブロック366）。これには、クライアント識別情報（クライアントID）が含まれ、それによってその後の通信を適切な待ち行列に記憶することができ、そのユーザの要求と応答が無許可のユーザに供給されないようにセキュリティをたせることができる。要求待ち行列の作成後、または待ち行列がすでに存在する場合、要求はクライアントの要求待ち行列に記憶され（ブロック368）、オフラインで処理される。オフライン処理は、後述するクライアント側インタセプトの場合と同じにすることができる。

【0065】図7に、非同期サーバ側処理を使用するクライアントがサーバ側インタセプト・モジュールに接続する場合のサーバ側インタセプト・モジュールの動作を示す。図7では、クライアント側/サーバ側の場合とサーバ側のみの場合の両方の場合のサーバ側インタセプト・モジュールの動作が示されている。しかし、当業者ならわかるように、サーバ側のみの場合では、クライアントに対する情報の提示はウェブ・ブラウザに解釈可能な形式でなければならないのに対し、クライアント側/サーバ側の場合は、情報は、クライアント側インタセプト・モジュールと通信するブラウザが解釈することができる形式に変換するためにクライアント側インタセプト・モジュールが解釈することができる任意の適切な方式で提供することができる。

【0066】図7に示すように、クライアントのクライアントIDが確認され（ブロック270）、サーバ側

29

インタセプトはクライアントの待ち行列に関連づけられた管理操作がクライアントによって指定されていないかどうかを判断する(ブロック272)。指定されている場合、管理機能が実行される(ブロック274)。このような管理機能には、前述のように、ユーザ選択の設定や、クライアントが切断されていた間に待ち行列内の要求に加えられた修正を反映するように待ち行列を更新することが含まれる。

【0067】管理機能の実行に加えて、クライアントIDに関連づけられた待ち行列を調べて待ち行列内に項目が入っていないかどうかを判断する(ブロック276)。待ち行列内に項目が存在する場合、クライアントにプロンプトを送り(ブロック278)、待ち行列に項目があることをクライアントに通知することができる。このプロンプトは複雑でも単純でもよく、ユーザの選択によって指定することができる。ユーザはこのプロンプトに対してユーザが適切だとみなす方式で応答することができる。待ち行列内の項目はそれに従って処理される。たとえば、ユーザは完了したすべての要求をブラウザに送るように要求することができる。あるいは、そのような操作を後の通信や既存の接続中の後の時点まで遅延させることができる。

【0068】さらに、ユーザ識別情報に関連づけられた応答を互いに関連づけ、単一のユーザ要求に基づいてそれらをクライアント側インタセプトまたはブラウザにブロックとして供給できるようにすることもできる。その場合、サーバ側インタセプトは、その情報を構築し、たとえば要求待ち行列内の単一の項目に関連づけ、その単一の項目が複数の応答を表すようにする。次に、その項目が要求された場合、その複数の応答が1つのグループとしてクライアントに送られる。その後、ブラウザを使用してその一連の応答をナビゲートすることができる。したがって、サーバ側インタセプトはブラウザに対して複数の応答を供給する要求待ち行列内の単一の項目を作成することができる。さらに、ユーザはどの応答をブロックとしてグループ化するかを指定することもでき、それによってユーザは応答がウェブ・ブラウザによってどのように受け取られるかを制御することができる。

【0069】図8に、本発明を使用するクライアント側インタセプトの動作を示す。図8に示すように、クライアント側インタセプト30はブラウザ10からの要求をインタセプトする(ブロック50)。次に、クライアント側インタセプトはその要求に対する応答がキャッシュに入っているかどうかを判断し(ブロック52)、入っている場合はそのキャッシュ内の応答がウェブ・ブラウザに返される(ブロック54)。

【0070】応答がキャッシュに入れられていない場合、クライアント側インタセプトはデータ処理システムがサーバにアクセスする第2のコンピュータに接続されているかどうかを判断する(ブロック56)。データ処

30

理システムが接続されている場合、要求が据え置きでなければ(ブロック58)、その要求は第2のコンピュータに送られる(ブロック60)。しかし、データ処理システムが接続されていないか、要求処理が据え置かれる場合、要求は要求待ち行列に記憶され、その要求に対する応答として暫定応答がブラウザに送られる(ブロック62)。

【0071】待ち行列化された要求の処理は、本発明によるインタセプト・モジュール内の他の活動とは独立して実行されるスレッドによって扱われる。待ち行列上の要求は通常、先入れ先出し(FIFO)方式で扱われる。しかし、選択された要求を保留要求としてマークすることができ、すべての新しい要求が保留される(ブロック58)。これによって、ユーザは接続が使用可能な場合であってもその要求に対する処理が後の時点まで据え置かれるように指示することができる。たとえば、要求によっては特定のリンク上で扱うには費用がかかり過ぎるものがある場合があり、したがってユーザはLANやダイヤルアップ接続が使用可能になるまでそれらの処理を据え置く方を選択することになる。保留属性は、クライアントを最初に始動させたときに残っている未処理の待ち行列化された要求があればそれにも適用される。これによって、安価なリンクから潜在的にそれよりはるかに高価な無線リンクに切り替わるときの驚きを回避することができる。

【0072】図8に示すように、待ち行列化された要求を処理する最初のステップは、要求するサーバにアクセスすることができる第2のコンピュータとの接続を獲得することである(ブロック64)。最初に要求を受け取ると、接続を獲得する試みが行われ、接続が確立されない場合(ブロック66)、待ち行列プロセスによって、またはその他の活動のために接続が行われるまで、試行を続ける(ブロック70およびブロック64)。指数関数バックオフ手続きを使用して接続試行間の遅延を制御する(ブロック68)。したがって、接続試行間の時間は試行回数が増えるにつれて長くなる。このバックオフ手続きによって、障害が長期にわたる場合にネットワークに負担をかけることなく、通信障害が一時的なときに応答性が得られる。

【0073】接続が確立されると、ブラウザから元々保管され、要求待ち行列に記憶されていた情報を使用して要求を再構成し、その要求を第2のコンピュータに送る(ブロック72)。この時点で、要求はサーバにとってはブラウザから直接送られてきたかのように見える。無線リンクにおける障害のために要求が失敗した場合(ブロック74)、後で後続の試行が行われる。要求の再試行によって一時的な通信障害が隠蔽される。他のタイプの障害も記録されて後でユーザに返される。

【0074】図9に、前に待ち行列に入れられていた要求に対する応答を受け取る時の、本発明によるクライ

31

アント側インタセプト・モジュールとサーバ側インタセプト・モジュールの動作を示す。図9に示すように、サーバから応答を受け取る(ブロック80)。しかし、現在、ウェブ・ページではグラフィックス、アプレット、およびその他の埋込みがほとんど一般的に使用されている。ユーザがこの情報の表示を求めた場合、返されたページを解析して埋込みを探す(ブロック82)。次に各埋込みを取り出し(ブロック84)、元の応答と共にキャッシュに追加する(ブロック86)。この応答に、適切な要求待ち行列内の要求に関連づけられ、応答と共に返される状況情報がその要求に関連づけられる(ブロック88)。この時点で要求は完了し、それが使用可能であることをユーザに通知することができる(ブロック90)。サーバ側インタセプトの場合、この通知はユーザが再接続されるまで据え置くことができる。

【0075】本発明は、透過なHTTPプロキシを提供するため、どのようなブラウザと共にでも機能する。バックグラウンド処理の待ち行列要求はブラウザが期待するモデルとは一致せず、したがってブラウザにはHTMLまたはHTTPコードを介した暫定的な応答が返され、それによってブラウザとユーザは処理を続行することができる(図5のブロック62および図8のブロック55を参照)。同様に、HTMLページと埋込みHTML情報を使用して状況を報告し、ブラウザの独立を維持することができる。

【0076】未処理要求の状況は、幾通りの方法でも報告することができる。これには任意選択の完了ポップアップや、返されるウェブ・ページの最上部に埋め込まれた任意選択の状況バー、待ち行列の状態をまとめたHTMLページ上の報告などが含まれる。

【0077】ポップアップによって、バックグラウンド・ページ上で見ることができる新たに完了したページがあることをユーザに知らせ、そのページのURLをリストする。このようなポップアップの一つは、新しい情報が最初に入手可能になったときに生成され、それ以上のメッセージはユーザがそのページを訪れて情報を見るまで抑止される。これによってユーザは高速リンク上で混乱することなく非同期的完了通知を受け取ることができる。

【0078】ユーザは、返される各ページ内にクライアント側インタセプトの状態を説明する状況バーを埋め込むことを選択することもできる。この状況バーには、完了した要求の数、未処理要求の数、保留要求の数に関する情報が含まれる。また、新しい結果が入手可能になったことを説明するポップアップのテキスト版や、生成された様々な状況ページへのリンクも含まれる。

【0079】このようなリンクの1つによって、ユーザは要求の状態を要約したページに行くことができる。そのページには、1つの要求について1行ずつ待ち行列が表示される。各要求は、以下のような交通信号灯のモデ

32

ルなどの視覚標識を使用して要求処理の進捗状況を示すグラフィック表現を含む。

- ・ 赤: 要求が送信された
- ・ 黄: 基本ページを受信し、埋込みは未処理
- ・ 緑: 要求完了

グラフィックスは、赤は白抜きの円、黄色は半月、緑は中実の球など、色のほかに明確に区別できる外見を有することもできる。エラーの場合(たとえば要求が送られたが基本ページを取り出すことができなかった場合など)、交通信号記号全体の上下にXを配置することもできる。

【0080】状況グラフィックスに加えて、要求を削除するか保留するかを選択する選択肢も表示することもできる。フォームの場合、ユーザは要求を表示したり再編集したりすることもできる。要求が完了した場合、キャッシュに入れられた結果へのリンクもこのページに含めることができる。

【0081】バックグラウンド待ち行列およびその他の内部生成ページへのURL方式のアクセスを可能にするために、クライアント側インタセプトのドメイン名(たとえばartour.web.express)もその他のオプションと適切に組み合わせ使用することができる。たとえば、バックグラウンド待ち行列には、http://artour.web.express/HIEP/というURLを使用してアクセスすることができる。標準ブラウザは未知のプロトコルを拒否する可能性があるため、そのような要求について固有プロトコル名を定義するよりもHTTPと予約名の方が好ましい。

【0082】ユーザに要求処理の進捗状況を報告することもできる。要求は、処理されるにつれて、受け渡しから始まり、処理の開始、初期ページの取り出し、そして最後に完了と、一連の状態を通過して進む。要求がある状態に移行すると、その移行を記述するイベントを内部イベント・マネージャに送ることができる。内部イベント・マネージャは要求の状況を受け取り、状況情報を他の構成要素またはアプリケーションに転送する。他の構成要素は、イベント・マネージャに登録し、イベントの状態およびその他の基準によってあるいにかかれたイベントを受け取ることができる。イベントの処理を使用してクライアント側インタセプトとの動的なインタフェースを生成することができる。このようなイベントの一例は、ポップアップ通知である。

【0083】応答を受け取った後、その応答はユーザが将来オフラインで見ることができるように保管する必要がある。しかし、ブラウザは要求を行って応答を受け取るたびに、一般にそれを2通りの方法のうちのいずれかで処理する。応答が比較的静的であると予測される場合、そのページに対する将来の要求を迅速に処理することができるよう、その応答はブラウザによってキャッシュに入れられる。しかし、そのページがフォーム要求

33

に対する応答の場合、またはその他の方法で生成された場合（いわゆる「cgi-bin」要求）、ブラウザは応答を表示するだけで、キャッシュには入れない。これは、その応答が一般に1つのcgi-bin要求と次のcgi-bin要求とは異なるためである。また、ソース・サーバが「キャッシュなし」とマークしたオブジェクトについては、その指示に従うブラウザおよびプロキシはそれらの項目を保管しない。しかし、待ち行列化された要求の処理の一環として取り出された場合には、それを後で表示するために保管しなければならない。

【0084】これらの通常は一時的なオブジェクトは、ユーザ・データという新しい範疇のキャッシュ情報として保管される（ブロック86）。これらは、ユーザ要求に응答して取り出されたデータであり、その要求の文脈でのみ意味を持つ。通常のウェブ・データとは異なり、ユーザ・データ・オブジェクトには、待ち行列状況ページ上の応答としてのみアクセスすることができる。これらは時間や要求に左右される一時的な応答であるため、他の要求を処理するために使用されない。ユーザ・データは、キャッシュの管理に使用される通常のコヒーレンシ・アルゴリズムやエージング・アルゴリズムの対象とはならない。ユーザ・データはユーザによって削除されるまで存続し、有効である。

【0085】ウェブ・ページ設計者は、単純な対話しか必要としないデータ入力用のHTMLフォームを使用することが多い。HTMLフォーム・タグは、ウェブ対話用の電子フォームを作成するための便利な方法である。HTMLフォーム・タグによって、ウェブ・ユーザはリストからの選択、ボックスのチェックのオン/オフ、ラジオ・ボタンからの選択、テキスト・フィールドや広い複数行テキスト領域へのテキストの入力、アクション・ボタンを押すなどの操作を行うことができる。ユーザがアクション・ボタンを押すと、名前/値の対を使用してそのアクションによって指定された入力データがウェブ・サーバに送られる。各名前は入力フィールドを表し、各値はフィールドへのユーザ入力値を表す。さらに、ウェブ・サーバがフォームと共に送る事前設定値を保持する隠れフィールドがある場合もある。これらの隠れ値は可視フィールド内の値と共にサーバに送り戻される。

【0086】あらゆるHTMLページと同様に、将来の使用のためにHTMLフォームをキャッシュに入れることができる。本発明によると、キャッシュに入れられたHTMLフォームを編集して後で発信したり、異なるユーザ入力値を使用して再発信することができる。たとえば、検索入力フォームを何度も編集して異なる検索要求を送出することができる。同様に、入院フォームなどのインターネット・データ入力フォームを編集してデータ入力エラーを修正したり、異なる患者の新規データを再発信したりすることができる。ほとんどのフォームは、単純なワンフォーム対話モデルを有するか、または自己

34

完結型隠れフィールドを含み、それによってウェブ・アプリケーションが発信を別々に受け入れることができるため、将来独立して発信するように有意義にキャッシュに入れることができる。

【0087】モバイル環境では、サーバに接続できないときでも切斷フォーム送信によってユーザの生産性を高めることができる。これによって、どのネットワークにも接続せずに複数のデータ入力ページに記入することができる。また、本発明の再編集機能を使用して、ユーザは2、3件のフォームの原稿を作成し、それを最終的にサーバに送る前に見直し、承認、または編集することができる。

【0088】前述のように、フォームはどのようなHTMLページとしても扱うことができ、図5または図8の操作を行って、記入済みフォームに対応する要求待ち行列内の項目を作成することができる。通常のHTMLページと同様に、ユーザはURLを使用してキャッシュに入っているHTMLフォームを入手する。ユーザはフォームに記入し、それをアクション・ボタンの1つを使用して発信する。フォームが発信されると、名前/値の対が提供元フォームURLと共に記憶され、待ち行列に入れられる。ユーザが同じURLフォームを再び要求し、新しい結果を発信した場合、その新しい発信は前の発信とは別にされる。接続が使用可能になったときに自動的に発信されるように、すべての発信は待ち行列内の別の項目としてカウントされる。これらの項目は、ユーザが削除するまで記憶されている。

【0089】図10に、本発明を使用したフォームの再編集プロセスを示す。この再編集は、図8の待ち行列内のフォームを使用する。図10に示すように、待ち行列内の使用可能なフォームのリストがブラウザに供給される（ブロック100）、待ち行列項目を選択するユーザ入力が入力される（ブロック102）。ユーザにHTMLページを提示し、ハイパーリンクを使用してアクセス可能な待ち行列内の項目を表示することができる。

【0090】ユーザ入力に基づいて、待ち行列化された要求を生成するために使用されたフォームのURLに対応するフォームを、ローカル・キャッシュから入手する（ブロック104）。フォームの提供元を示す、前に挿入されたデータに基づいて基本フォームを取り出すことができる。サーバから空白のフォームを最初に取り出すとき、クライアント側インタセプトはHTMLに隠れ値を挿入してからそのページをブラウザに返す。この隠れ情報には、供給元URLとページ内のフォーム番号とが含まれる。フォームを再編集するために、要求に要求を生成したフォームを関連づけるために要求と共に要求待ち行列に記憶されているフォームのURLに含まれる隠れ値を使用して、空白フォームを取り出す。

【0091】フォームと待ち行列に入れられた要求を走査して名前/値の対を突き合わせる（ブロック10

6) 一致が見つかった場合、そのユーザ発信を反映するようにデフォルトの選択値または入力値を変更する(ブロック108)。複数のHTMLフォームから成るウェブ・ページは異なるサブフォームで同じフィールド名を使用している可能性があるため特別な注意を払う必要がある。したがって、サブフォームにはそれを追跡するための固有識別子を割り当てる。次に、元の入力フォームとデータを再構築する。要求に対する応答をすでに受け取っている場合(ブロック110)、任意選択により、発信ボタンをその応答へのリンクに置き換え、それによってユーザが発信の結果を見ることができるようになることもできる(ブロック112)。応答を受け取っていない場合は、再構築された要求をブラウザに供給してユーザが編集できるようにする(ブロック114)。再発信する場合、既存の待ち行列項目を新しいデータで上書きするか、あるいは任意選択により、ユーザは待ち行列内の新しい項目を供給することを選択することができる。このような機能を使用すれば、ユーザは記入済みのフォームをテンプレートとして使用して、類似データを使用する追加の要求を、わずかな追加入力だけで作成することができる。

【0092】前述のように、クライアントが要求を修正した場合、その修正は管理機能の一部としてサーバ側インタセプトに供給される。さらに、図10の改訂操作はクライアント側で行うことが好ましいが、これらの手続きは通信リンクのサーバ側でも実施することができる。

【0093】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を提示する。

【0094】(1) 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信する方法であって、前記第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、前記第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するステップと、クライアント・アプリケーションからの要求に応答して、ウェブ・ブラウザに暫定応答を供給するステップと、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するステップと、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するステップと、前記受信応答を遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給するステップとを含む方法。

(2) 前記ウェブ・ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断するステップをさらに含み、前記判断ステップによって受信要求が遅延された処理要求であると判断された場合、持続キャッシュに記憶する前記ステップと暫定応答を供給する前記ステップとを行う、上記(1)に記載の方法。

(3) 暫定応答を供給する前記ステップの後に、遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュー

タから切断するステップを含み、受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップの前に前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに再接続するステップを含む、上記(1)に記載の方法。

(4) ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップと、記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信するステップと、前記ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中を選択された1つの要求に対する関連づけられた応答を前記ウェブ・ブラウザに供給するステップをさらに含む、上記(3)に記載の方法。

(5) 前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記受信応答が入力可能であることを前記ユーザに通知するステップと、前記ユーザが前記応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに前記応答を供給するステップとをさらに含む、上記(3)に記載の方法。

(6) 持続要求待ち行列に記憶する前記ステップの前に、ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列を確立するステップを含み、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを再接続する前記ステップが、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに接続するステップと、前記遠隔/モバイル・データ処理システムからユーザ識別子を受信するステップとを含み、前記受信応答を供給する前記ステップが、前記受信ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列からの要求に対する前記受信応答を供給するステップを含む、上記(3)に記載の方法。

(7) 前記受信応答を解析して前記受信応答内になくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断するステップと、前記受信応答内の前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給するステップと、前記埋め込まれた要求に対する応答を受信するステップと、前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータにおいて記憶するステップと、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求を関連づけるステップとをさらに含み、前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、上記(6)に記載の方法。

(8) 前記要求に対する前記応答を前記第2のコンピュータにおいて記憶するステップと、前記記憶された応答を前記ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列内の前記記憶された要求に関連づけるステップとをさらに含む、上記(6)に記載の方法。

37

(9) 持続要求待ち行列を確立する前記ステップが、各持続要求待ち行列にユーザ識別子に関連づけられた複数の要求待ち行列を確立するステップを含み、持続要求待ち行列内に記憶する前記ステップが、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記ユーザのユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するステップを含み、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記ステップが、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給するステップを含み、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記ステップが、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するステップを含み、前記受信応答を前記遅延/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、要求に対する応答が前記要求をそこから受信した前記ウェブ・ブラウザに供給されるように受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、上記(8)に記載の方法。

(10) サーバからの複数の応答を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけるステップと、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遅延/モバイル・データ処理システムに供給するステップをさらに含む、上記(1)に記載の方法。

(11) 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遅延/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信する方法であって、第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するステップと、前記記憶された要求にクライアント識別情報を関連づけるステップと、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するステップと、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するステップと、前記サーバからの前記受信応答を前記第2のコンピュータにあるサーバ側キャッシュに記憶するステップと、前記記憶された受信応答を前記記憶された要求に関連づけるステップと、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給するステップとを含む方法。

(12) 前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記ステップが、前記記憶された受信応答を、その後の接続中に前記記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、上記(11)に記載の方法。

38

(13) 前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記ステップの前に、前記要求の修正を受信するステップと、前記要求待ち行列に記憶された前記要求を改訂し、前記記憶された要求を前記修正された要求に置き換えるステップとをさらに含む、上記(11)に記載の方法。

(14) 前記ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断するステップを含み、前記判断ステップによって前記受信要求が遅延された処理要求であると判断された場合、持続キャッシュに記憶する前記ステップが行われる、上記(11)に記載の方法。

(15) ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップと、記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求めた要求を前記ブラウザから受信するステップとをさらに含む、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記受信応答を供給する前記ステップが、ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選択された1つの要求に対する関連づけられた記憶されている応答を前記ウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、上記(11)に記載の方法。

(16) 前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記記憶された受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知するステップをさらに含む、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記ステップが、前記ユーザが前記記憶された受信応答を要求した場合、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給するステップを含む、上記(11)に記載の方法。

(17) 前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断するステップと、前記受信応答内前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給するステップと、前記埋め込まれた要求に対する応答を受信するステップと、前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータにある前記キャッシュに記憶するステップと、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求を関連づけるステップとをさらに含む、前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給するステップを含む、上記(11)に記載の方法。

(18) 持続要求待ち行列内に記憶する前記ステップ

39

が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するステップを含み、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記ステップが、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給するステップを含み、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記ステップが、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するステップを含み、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記ステップが、要求に対する応答が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に対応する前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するステップを含み、上記(11)に記載の方法。

(19) サーバからの複数の要求を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけるステップと、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システムに供給するステップをさらに含む、上記(11)に記載の方法。

(20) 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信するシステムであって、前記第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、前記第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶する手段と、クライアント・アプリケーションからの要求に反応して、ウェブ・ブラウザに暫定応答を供給する手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する手段と、前記受信応答を遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する手段を含むシステム。

(21) 前記ウェブ・ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断する手段をさらに含み、持続キャッシュに記憶する前記手段と暫定応答を供給する前記手段とが前記判断手段に機能可能に関連づけられている、上記(20)に記載のシステム。

(22) 前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータから切断する手段と、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに再接続する手段とをさらに含む、上記(20)に記載のシステム。

(23) ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給する手段

40

と、記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信する手段と、ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選択された1つの要求に対する関連づけられた応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する手段をさらに含む、上記(22)に記載のシステム。

(24) 前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知する手段と、前記ユーザが前記応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに前記応答を供給する手段とをさらに含む、上記(22)に記載のシステム。

(25) ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列を確立する手段をさらに含み、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを再接続する前記手段が、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに接続する手段と、前記遠隔/モバイル・データ処理システムからユーザ識別子を受信する手段とを含み、前記受信応答を供給する前記手段が、前記受信ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列からの前記要求に対する受信応答を供給する手段を含む、上記(22)に記載のシステム。

(26) 前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断する手段と、前記受信応答内の前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給する手段と、前記埋め込まれた要求に対する応答を受信する手段と、前記埋め込まれた要求に対する前記受信応答を第2のコンピュータにおいて記憶する手段と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求に関連づける手段とをさらに含み、前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記手段が、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、上記(25)に記載のシステム。

(27) 前記要求に対する前記応答を前記第2のコンピュータにおいて記憶する手段と、前記記憶された応答を、前記ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列内の前記記憶された要求に関連づける手段とをさらに含む、上記(26)に記載のシステム。

(28) 持続要求待ち行列を確立する前記手段が、各持続要求待ち行列にユーザ識別子が関連づけられた複数の要求待ち行列を確立する手段を含み、持続要求待ち行列内に記憶する前記手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記ユーザのユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶する手段を含み、

前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記手段が、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給する手段を含み、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信する手段を含み、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記手段が、要求に対する応答が前記要求をそこから受信した前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給する手段を含み、上記(27)に記載のシステム。

(29) サーバからの複数の応答を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づける手段と、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システムに供給する手段をさらに含む、上記(20)に記載のシステム。

(30) 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信する方法であって、第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶する手段と、前記記憶された要求にクライアント識別情報を関連づける手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する手段と、前記サーバからの前記受信応答を前記第2のコンピュータ上にあるサーバ側キャッシュに記憶する手段と、前記記憶された受信応答を前記記憶された要求に関連づける手段と、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する手段とを含むシステム。

(31) 前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記手段が、前記記憶された受信応答を、その後の接続中に前記記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、上記(30)に記載のシステム。

(32) 持続要求待ち行列内に記憶する前記手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶する手段を含み、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記手段が、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給する手段を含み、前記サ

サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信する手段を含み、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記手段が、要求に対する応答が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に対応する前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給する手段を含む、上記(30)に記載のシステム。

(33) 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信するコンピュータ・プログラム製品であって、前記第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、前記第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、クライアント・アプリケーションからの要求に応答して、ウェブ・ブラウザに暫定応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記受信応答を遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段とを含むコンピュータ・プログラム製品。

(34) 前記ウェブ・ブラウザから受信した要求が遅延された処理要求であるかどうかを判断するコンピュータ可読プログラム・コード手段をさらに含み、持続キャッシュに記憶する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段と暫定応答を供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段とが前記判断コンピュータ可読プログラム・コード手段に機能可能に関連づけられている、上記(33)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(35) 前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータから切断するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに再接続するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、上記(33)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(36) ユーザに対して提示するために、記憶されている要求のリストを前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、記憶された要求の前記リスト内の記憶されている要求のうちの選択された1つの要求を求める要求を前記ブラウザから受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、ユーザ入力に基づいて、記憶されている要求のリストの中の選

43

択された1つの要求に対する関連づけられた応答を前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段をさらに含む、上記(35)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(37) 前記応答が前記第2のコンピュータによって受信された後に、前記受信応答が入手可能であることを前記ユーザに通知するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記ユーザが前記応答を要求した場合にウェブ・ブラウザに前記応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、上記(35)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(38) ユーザ識別子に関連づけられた持続要求待ち行列を確立するコンピュータ可読プログラム・コード手段をさらに含む、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを再接続する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記遠隔/モバイル・データ処理システムを前記第2のコンピュータに接続するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記遠隔/モバイル・データ処理システムからユーザ識別子を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段とを含む、前記受信応答を供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記受信ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列からの前記要求に対する受信応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、上記(35)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(39) 前記受信応答を解析して前記受信応答内に少なくとも1つの要求が埋め込まれているかどうかを判断するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記受信応答内の前記少なくとも1つの埋め込まれた要求を、前記埋め込まれた要求によって指定されているサーバに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記埋め込まれた要求に対する応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された受信応答に、前記持続要求待ち行列内に記憶されている前記要求に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、前記受信応答を前記ウェブ・ブラウザに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記記憶された受信応答と、前記埋め込まれた要求に対する前記記憶された応答とを前記ウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、上記(38)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(40) 前記要求に対する前記応答を前記第2のコンピュータにおいて記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された応答を、前記ユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列内の前記記憶された要求に関連づけるコンピュータ可読プログラム・

44

コード手段とをさらに含む、上記(38)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(41) 持続要求待ち行列を確立する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、各持続要求待ち行列にユーザ識別子が関連づけられた複数の要求待ち行列を確立するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、持続要求待ち行列内に記憶する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記ユーザのユーザ識別子に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、要求に対する応答が前記要求をそこから受信した前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、上記(40)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(42) サーバからの複数の応答を前記持続要求待ち行列内の単一の項目に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記持続要求待ち行列内の前記単一の項目に関連づけられた前記複数の応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システムに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段とをさらに含む、上記(33)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(43) 第2のコンピュータに一時的および断続的に接続される遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されているウェブ・ブラウザと通信するコンピュータ・プログラム製品であって、第2のコンピュータにおける持続要求待ち行列に、第2のコンピュータにとってアクセス可能なサーバ・アプリケーションに対する前記ウェブ・ブラウザからの要求を記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された要求にクライアント識別情報を関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記サーバからの前記受信応答を前記第2のコン

ピュータ上にあるサーバ側キャッシュに記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された受信応答を前記記憶された要求に関連づけるコンピュータ可読プログラム・コード手段と、前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含むコンピュータ・プログラム製品。

(44) 前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに前記記憶された受信応答を供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記記憶された受信応答を、その後の接続中に前記記憶された要求に関連づけられたクライアント識別情報に関連づけられたウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、上記(43)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

(45) 持続要求待ち行列内に記憶する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、ウェブ・ブラウザのユーザからの要求が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に関連づけられた前記持続要求待ち行列のうちの1つの持続要求待ち行列に記憶されるように複数のウェブ・ブラウザからの要求を前記複数の持続要求待ち行列に記憶するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、前記記憶された要求を前記サーバ・アプリケーションに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記複数の要求に関連づけられたウェブ・サーバに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、前記サーバ・アプリケーションから応答を受信する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、前記関連づけられたウェブ・サーバから複数の応答を受信するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含み、前記受信応答を前記遠隔/モバイル・データ処理システム上で実行されている前記ウェブ・ブラウザに供給する前記コンピュータ可読プログラム・コード手段が、要求に対する応答が前記記憶された要求に関連づけられた前記クライアント識別情報に対応する前記ウェブ・ブラウザに供給されるように、受信した前記複数の応答を前記複数のウェブ・ブラウザに供給するコンピュータ可読プログラム・コード手段を含む、上記(43)に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【図面の簡単な説明】

【図1】典型的なウェブ・ブラウザ/ウェブ・サーバ・システムを示すブロック図である。

【図2】クライアント・インタセプトおよびサーバ・インタセプトを使用する、本発明の一実施形態によるウェブ・ブラウザ/ウェブ・サーバ・システムを示すブロック図である。

【図3】本発明によるクライアント側インタセプト・モジュールを示すブロック図である。

【図4】本発明によるサーバ側インタセプト・モジュールを示すブロック図である。

【図5】クライアント側インタセプト・モジュールから要求を受信する際の、本発明によるサーバ・インタセプト・モジュールの動作を示すフローチャートである。

【図6】クライアントから要求を受信する際の、本発明によるサーバ・インタセプト・モジュールの動作を示すフローチャートである。

【図7】クライアントに接続する際の、本発明によるサーバ・インタセプト・モジュールの動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一態様による切断動作または置き換え動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の一態様による、遠隔/モバイル・データ処理システムにおけるブラウザ要求に対する応答の受信に付随する動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の一態様による、要求の改訂に付随する動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

5 第1のコンピュータ

6 第2のコンピュータ

10 ウェブ・ブラウザ

15 通信リンク

20 ウェブ・サーバ

30 クライアント側インタセプト・モジュール

31 HTTP要求インタセプト

32 要求待ち行列

33 HTTP要求待ち行列プロセッサ

34 サービス・スレッド

35 通信リンク

40 サーバ側インタセプト・モジュール

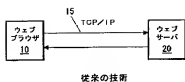
200 着信データ・プロセッサ

230 要求待ち行列

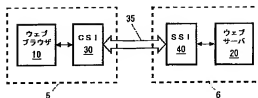
233 HTTP要求待ち行列プロセッサ

234 サービス・スレッド

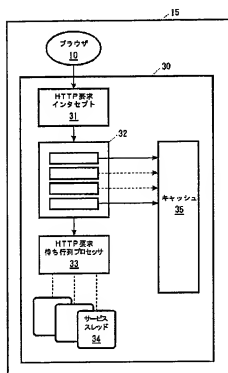
【図1】



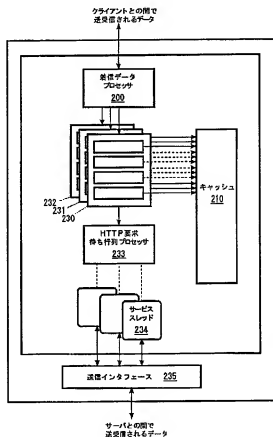
【図2】



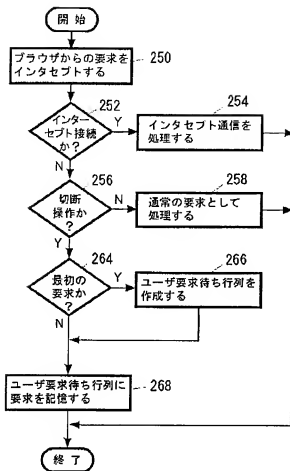
【図3】



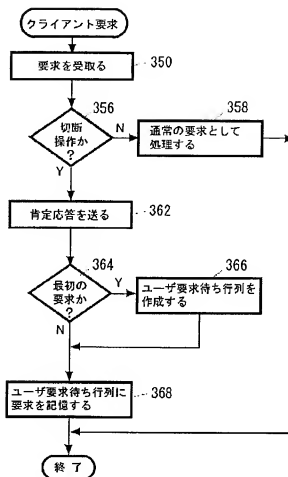
【図4】



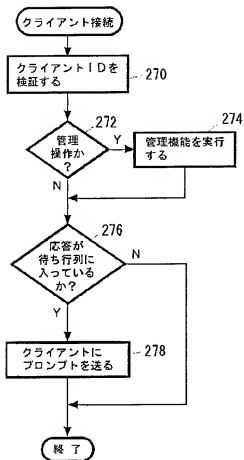
【図5】



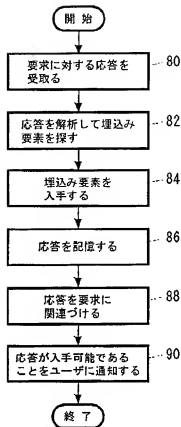
【図6】



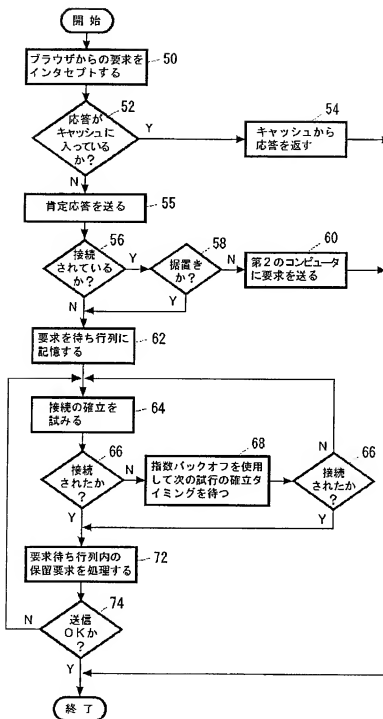
【図 7】



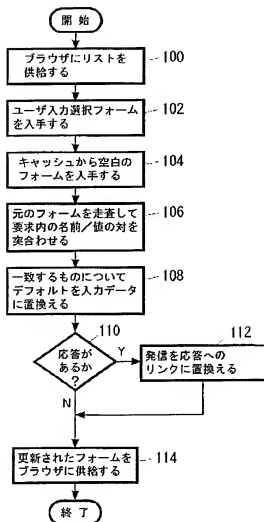
【図 9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

- (72) 発明者 ハン・ヤン・チャン  
アメリカ合衆国10598 ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ スプリングハースト・ストリート 2905
- (72) 発明者 ノーマン・エイチ・コーエン  
アメリカ合衆国10977 ニューヨーク州スプリング・バレー イーグル・ストリート 21
- (72) 発明者 リチャード・アレン・フロイド  
アメリカ合衆国27516 ノースカロライナ州チャペル・ヒル ウルフス・トレール 112

- (72) 発明者 バロン・コーネリアス・ハウゼン・サード  
アメリカ合衆国27514 ノースカロライナ州チャペル・ヒル クンジントン・ドライブ 702
- (72) 発明者 デイビッド・ブルース・リンドクイスト  
アメリカ合衆国27613 ノースカロライナ州ローリー レーク・スプリング・コート 4001
- (72) 発明者 スティーブ・マストリアンニ  
アメリカ合衆国06085 コネチカット州ユニオンヴィル グレート・オーク・レーン 15

(72)発明者 マーシャル・シャピロ  
アメリカ合衆国10025 ニューヨーク州ニ  
ューヨーク コロンバス・アベニュー  
750 アパートメント 2ケイ

(72)発明者 カール・ディー・テート  
アメリカ合衆国10019 ニューヨーク州ニ  
ューヨーク ウェスト・フィフティエイト  
ス・ストリート 152 ナンバー7エイ